

**PENGARUH VARIASI DIAMETER *NOZZLE*  
TERHADAP KINERJA KINCIR AIR JENIS  
*BREASTSHOT***

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana S-1



Oleh :

**AUDISCA GHUMILAR  
101 151 1 011**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS BANGKA BELITUNG  
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Pengaruh Variasi Diameter *Nozzle* Terhadap Kinerja Kincir Air  
Jenis *Breastshot***


Dipersiapkan dan disusun oleh:


**AUDISCA GHUMILAR**  
**1011511011**

Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada 2 Agustus 2019

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


  
Yudi Setiawan S.T., M. Eng  
NP. 107605018

  
Eka Sari Wijianti S.Pd., M.T.  
NP 198103192015042001

Penguji,

Penguji,

  
R. Priyoko Prayitnoadi S.S.T., M.Eng., Ph.D.  
NP. 106895012

  
Firlya Rosa S.S.T., M.T.  
NIP. 197504032012122001

**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**Pengaruh Variasi diameter *Nozzle* Terhadap Kinerja Kincir Air  
Jenis *Breastshot***

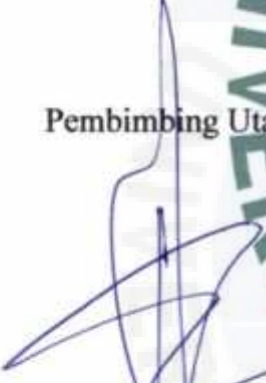
Dipersiapkan dan disusun oleh:


**AUDISCA GHUMILAR**  
**1011511011**

Telah dipertahankan didepan dewan penguji  
Pada 2 Agustus 2019

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
**Yudi Setiawan S. T., M. Eng**  
**NP. 107605018**

  
**Eka Sari Wijianti S.Pd., M.T.**  
**NP. 198103192015042001**

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Mesin

  
**Firlya Rosa, S.S.T., M.T.**  
**NIP 197504032012122001**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Audisca Ghumilar  
Tempat/Tanggal Lahir : Bandung/16 Agustus 1997  
NIM : 1011511009  
Judul : Pengaruh Variasi Diameter *Nozzle* Terhadap Kinerja Kincir Air Jenis *Breastshot*

Menyatakan dengan ini, bahwa skripsi/tugas akhir saya merupakan hasil karya ilmiah saya sendiri yang didampingi tim pembimbing dan bukan hasil dari penjiplakan/plagiat. Apabila nantinya ditemukan adanya unsur penjiplakan di dalam skripsi saya ini maka saya bersedia untuk menerima sanksi akademik dari Universitas Bangka Belitung sesuai dengan ketentuan dan peraturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sehat, sadar tanpa ada tekanan dan paksaan dari siapapun.

Balunijuk, 2 Agustus 2019



AUDISCA GHUMILAR  
NIM 1011511011

## HALAMAN PERSETUJUAN BEBAS PUBLIKASI

Sebagai civitas akademik Universitas Bangka Belitung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : AUDISCA GHUMILAR  
NIM : 101 1511 011  
JURUSAN : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bangka Belitung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-free Right*)** atas tugas akhir saya yang berjudul:

**“Pengaruh Variasi Diameter *Nozzle* Terhadap Kinerja Kincir Air Jenis *Breastshot*”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Bangka Belitung berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Balunijuk, 2 Agustus 2019



  
(AUDISCA GHUMILAR)



## INTISARI

Kincir air adalah satu alat atau media yang digunakan untuk memanfaatkan energi terbarukan yaitu air menjadi energi listrik. Kincir air memiliki beberapa komponen penting untuk menghasilkan energi listrik. Salah satu komponen yang penting adalah *nozzle* atau yang biasa disebut pipa pesat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh variasi diameter yang diberikan terhadap kinerja dari kincir. Penelitian ini menggunakan kincir air tipe *breastshot* dengan sudu sebanyak 9 buah serta tipe sudu lengkung setengah lingkaran. Prototipe kincir ini menggunakan bak penampung dengan ukuran sebesar 31x47 cm dan menggunakan pompa air untuk mendorong air keluar *nozzle*, dengan variasi diameter *nozzle* sebesar 18 mm, 16 mm dan 14 mm dan debit yang digunakan 0.000279 m<sup>3</sup>/s. Penelitian ini berhasil dilakukan dengan hasil efisiensi mencapai 61.68% pada diameter 14 mm dengan daya sebesar 0.59273 watt. Untuk diameter 16 mm daya yang dihasilkan 0.26154 watt dan efisiensi sebesar 27.30%. sedangkan untuk diameter 28 mm daya yang dihasilkan 0.083598 watt dengan efisiensi sebesar 8.73%.

**Kata kunci :** kincir air, *breastshot*, diameter, *nozzle*

## **ABSTRACT**

*Waterwheel is a tool or media used to utilize renewable energy, that is water energy into electrical energy. Waterwheels have several important components to produce electrical energy. One important component is the nozzle or so-called rapid pipe. This research was conducted to determine the effect of diameter variations given on the performance of the wheel. This research uses 9 types of waterwheels with blades as many as 9 pieces and semi-circular curved blade types. The waterwheel prototype uses a reservoir with a size of 31x47 cm and uses a water pump to push the water out of the nozzle, with variations in the nozzle diameter of 18 mm, 16 mm and 14 mm and the water discharge used is 0.000279 m<sup>3</sup> / s. This research was successfully carried out with the results of efficiency reaching 61.68% at a diameter of 14 mm with a power produced is 0.59273 watts. For a diameter of 16 mm the power produced is 0.26154 watts and efficiency is 27.30%. while for the diameter of 28 mm the power produced is 0.083598 watts with efficiency of 8.73%.*

**Keywords : Waterwheel, breastshot, diameter, nozzle**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, Hidayah, dan Karunia-Nya kepada penulis sehingga kami dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Pengaruh Variasi Diameter *Nozzle* Terhadap Kinerja Kincir Air Jenis *Breastshot*” dengan baik dan benar.

Penelitian skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan skripsi pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Bangka Belitung.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT
2. Kedua Orang Tua serta keluarga maupun kerabat terdekat, yang selalu mensupport penulis untuk segera menyelesaikan studi penulis.
3. Adik penulis tercinta Elfira Yutika, sebagai penyemangat penulis untuk menyelesaikan Studi penulis.
4. Ibu Firlya Rosa S.S.T., M. T. selaku pembimbing akademik dan juga selaku ketua jurusan Teknik Mesin Universitas Bangka Belitung.
5. Pak Yudi Setiawan S. T., M. Eng. selaku pembimbing utama dan ibu Eka Sari Wijianti S. Pd., M. T. selaku pembimbing pendamping yang banyak memberi masukan dan arahan terhadap skripsi ini.
6. Dosen-dosen maupun staff yang bekerja di Jurusan Teknik Mesin, yang selalu mendukung penulis.
7. Teman-teman hidup yang setia menemani dikos.
8. Keluarga besar Universitas Bangka Belitung (UBB), khususnya teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Mesin, atas semua dukungan, semangat, serta kerjasamanya. M Solver.



Semoga penulisan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi bidang pendidikan dan penerapan dilapangan serta bisa dikembangkan lagi lebih lanjut. Amiin

Balun Ijuk, 30 Juli 2019

Penyusun



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	v
<b>INTISARI</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang Penelitian .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penelitian .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Terdahulu .....	5
2.2 Kincir Air .....	5
2.3 Prinsip Kerja Kincir Air .....	5
2.4 Klasifikasi Kincir Air .....	6
2.4.1 Kincir Air Overshot .....	6
2.4.2 Kincir Air Undershot .....	7
2.4.3 Kincir Air Breastshot .....	7
2.5 <i>Nozzle</i> .....	8
2.5.1 <i>Nozzle</i> Konvergen .....	9
2.5.2 <i>Nozzle</i> Divergen .....	9
2.5.3 <i>Nozzle</i> Konvergen-Divergen .....	9
2.5 Landasan Teori dan Perhitungan .....	9
2.5.1 Laju Aliran Volume .....	9
2.5.2 Daya Sistem Kincir .....	10
2.5.3 Daya Aliran Air .....	11
2.5.4 Gaya yang mengenai Sudu .....	11
2.5.5 Torsi .....	11
2.5.6 Efisiensi .....	12

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	13
3.2.1 Alat .....	14
3.2.2 Bahan .....	17
3.2.3 Ukuran dan Desain Variasi Diameter <i>nozzle</i> .....	20
3.4 Komponen Penelitian .....	21
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	22
3.6 Langkah Penelitian .....	23
3.6.1 Studi Literatur .....	23
3.6.2 Desain .....	24
3.6.3 Persiapan Alat dan Bahan .....	24
3.6.4 Pembuatan dan Perakitan .....	24
3.6.5 Pengujian Alat .....	25
3.6.6 Proses Pengujian dan Pengambilan Data .....	25
3.6.7 Pengambilan Data .....	25
3.6.8 Analisa Data .....	26
3.6.9 Kesimpulan dan Saran .....	26

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Data Penelitian .....	27
4.2 Pengolahan Data dan Hasil Perhitungan .....	27
4.2.1 Perhitungan Debit .....	27
4.2.2 Perhitungan Luas Penampang .....	28
4.2.3 Perhitungan Kecepatan aliran .....	28
4.2.4 Perhitungan Gaya yang mengenai Sudu .....	29
4.2.5 Perhitungan Torsi .....	30
4.2.6 Perhitungan Daya Air .....	31
4.3 Hasil Penelitian .....	31
4.3.1 Kecepatan Aliran .....	31
4.3.2 Hasil Penelitian Pada Diameter <i>nozzle</i> 18 mm .....	32
4.3.3 Hasil Penelitian Pada Diameter <i>nozzle</i> 16 mm .....	32
4.3.4 Hasil Penelitian Pada Diameter <i>nozzle</i> 14 mm .....	33
4.3.5 Perhitungan Efisiensi .....	34
4.4 Analisa Hasil Penelitian .....	35
4.4.1 Grafik Hubungan Putaran Poros Kincir Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	35
4.4.2 Grafik Hubungan Tegangan Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	36
4.4.3 Grafik Hubungan Arus Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	36
4.4.4 Grafik Hubungan Daya Kincir Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	37
4.4.5 Grafik Hubungan Torsi Kincir Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	38
4.4.6 Grafik Hubungan Efisiensi Terhadap Variasi Diameter <i>Nozzle</i> .....	38
4.5 Pembahasan .....	39

**BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan .....41  
5.2 Saran.....41

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kincir Air Overshot.....	6
Gambar 2.2 Kincir Air UnderShot.....	7
Gambar 2.3 Kincir Air BreastShot.....	8
Gambar 3.1 Roda Kincir Air Breastshot.....	13
Gambar 3.2 Mesin Bor Tangan.....	14
Gambar 3.3 Generator.....	15
Gambar 3.4 Multitester.....	15
Gambar 3.5 Bearing Duduk.....	16
Gambar 3.6 Rantai.....	16
Gambar 3.7 Meteran.....	17
Gambar 3.8 Poros.....	17
Gambar 3.9 Pipa PVC.....	18
Gambar 3.10 <i>Nozzle</i> 18 mm.....	19
Gambar 3.11 <i>nozzle</i> 16 mm.....	19
Gambar 3.12 <i>nozzle</i> 14 mm.....	20
Gambar 3.13 Diagram alir.....	21
Gambar 4.1 Gaya yang mengenai Sudu.....	29
Gambar 4.2 DBB torsi.....	30
Gambar 4.3 Grafik hubungan putaran poros kincir terhadap variasi diameter <i>Nozzle</i> .....	35
Gambar 4.4 Grafik hubungan tegangan terhadap variasi diameter <i>nozzle</i> .....	36
Gambar 4.5 Grafik hubungan arus terhadap variasi diameter <i>nozzle</i> .....	37
Gambar 4.6 Grafik hubungan daya terhadap variasi diameter <i>nozzle</i> .....	37
Gambar 4.7 Grafik hubungan torsi terhadap variasi diameter <i>nozzle</i> .....	38
Gambar 4.8 Grafik hubungan efisiensi terhadap variasi diameter <i>nozzle</i> .....	39

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Waktu perhitungan debit.....	28
Tabel 4.2 Perbandingan kecepatan aliran.....	31
Tabel 4.3 data penelitian menggunakan <i>nozzle</i> diameter 18 mm.....	32
Tabel 4.4 data penelitian menggunakan <i>nozzle</i> diameter 16 mm.....	33
Tabel 4.5 data penelitian menggunakan <i>nozzle</i> diameter 14 mm.....	33
Tabel 4.6. data hasil penelitian.....	34

